

PH-1786PCT-US (IDS: 92589)

#### Abstract

(Problem) To provide a hot-cathode fluorescent tube lighting device and an inverter circuit therefor, the device being capable of improving the luminance of the fluorescent tube while power consumption is maintained at the same level as in prior art. When two fluorescent tubes are connected in series, noise from the connection wires for the fluorescent tube is minimized.

(Means for solving the problem) In an inverter circuit 2' that converts a DC power supply voltage for a hot-cathode fluorescent tube lighting device into an AC voltage of a predetermined frequency and applies it to a fluorescent tube 1, high-voltage transformers T1 and T2 for discharging the tube are connected in series. One of the voltage outputs from the two high-voltage transformers T1 and T2 is acquired in an opposite phase from the phase of the other voltage output and applied to the fluorescent tube 1. The hot-cathode fluorescent tube 1 is discharged by placing capacitors Cb1 and Cb2 having substantially the same capacitance between the transformer outputs of the inverter circuit 2' and the electrodes of the hot-cathode fluorescent tube 1.

#### DESCRIPTION OF THE INVENTION

(0008) As shown schematically in Figs. 6 and 7, because the connection wires for the fluorescent tube 1 are passed around the reflecting plate (which is metal) for the backlight and within the casing, floating capacitance is produced between such metal members, the fluorescent tube 1, and the connection wires for the fluorescent tube 1. In addition, because of the two heater wires, via which current is supplied to the filament, that are associated with each electrode, the floating capacitance of such connection wires is not negligible.

(0009) Furthermore, because the fluorescent tube 1 is larger than a cold-cathode fluorescent tube, relevant connection wires are extended and so the floating capacitance also increases. Since the high voltages outputted from the transformers are AC voltages, the alternating current component is leaked to the casing or the reflecting plate via the aforementioned floating capacitance, resulting in a loss. This loss causes the current through the fluorescent tube 1 to be reduced, whereby the luminance of the fluorescent tube 1 decreases. Furthermore, because the fluorescent tube itself causes floating capacitance with the casing, part of the current that should flow through the fluorescent tube is leaked, resulting in a luminance gradient such that the high-voltage

side of the fluorescent tube is brighter than the grounded side. The luminance gradient on the surface of the lamp becomes particularly pronounced when the luminance is turned down.

(0010) Moreover, when two fluorescent tubes are used in series in the above conventional example, a transformer with a large output voltage is required, which would further increase the noise from the connection wires for the fluorescent tubes.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92589

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 41/24

41/392

識別記号

F I

H 0 5 B 41/24

41/392

F

C

H

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-241825

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9月12日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野 6 丁目16番20号

(72) 発明者 嶋村 純一

東京都台東区上野 6 丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

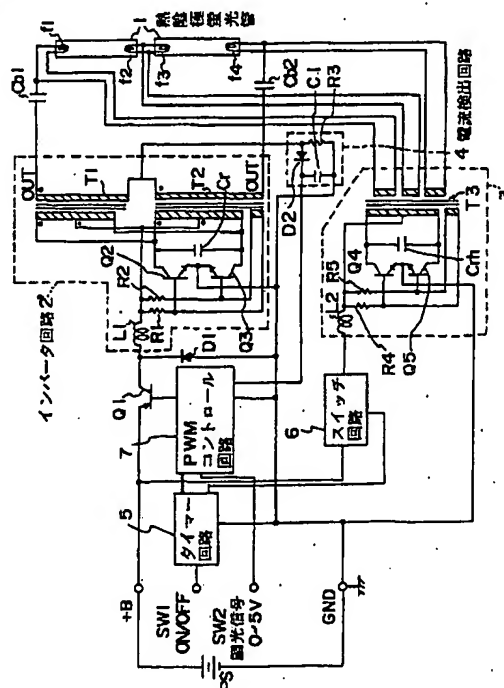
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 熱陰極蛍光管点灯装置のインバータ回路及びこれを用いた熱陰極蛍光管点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の場合と同じ消費電力を保ちつつ、蛍光管の輝度を向上させることができ、かつ、蛍光管に輝度傾斜を起こすことのない熱陰極蛍光管点灯装置及びそのインバータ回路を提供する。さらに蛍光管を2灯直列接続する場合には、蛍光管の配線からのノイズを極力少なくすることのできる熱陰極蛍光管点灯装置及びそのインバータ回路を提供する。

【解決手段】 熱陰極蛍光管点灯装置の直流電源電圧を所定周波数の交流電圧に変換して蛍光管1に交流電圧を印加するインバータ回路2'における、管放電用の高圧トランスT1、T2を2個直列接続して設け、これら2個の高圧トランスT1、T2の一方の電圧出力を、他方の電圧出力の逆位相として取り出して蛍光管1に印加する。さらに、インバータ回路2'のトランス出力と熱陰極蛍光管1の電極の間に各々ほぼ容量値の等しいコンデンサCb1、Cb2を介在させて熱陰極蛍光管1を放電させる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱陰極蛍光管点灯装置の直流電源電圧を所定周波数の交流電圧に変換して、該交流電圧を熱陰極蛍光管に印加するインバータ回路であって、管放電用の高圧トランスを2個直列接続して設け、一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として取り出すことを特徴とする熱陰極蛍光管点灯装置のインバータ回路。

【請求項2】 熱陰極蛍光管点灯装置の直流電源電圧を所定周波数の交流電圧に変換して該交流電圧を熱陰極蛍光管に印加するインバータ回路であって、管放電用の高圧トランスを2個一組に直列接続したトランスを複数設けて並列接続し、該複数設けたそれぞれのトランスの組の一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として、それぞれの側において併せて取り出すようにしたことを特徴とする熱陰極蛍光管点灯装置のインバータ回路。

【請求項3】 直流を交流に変換するインバータ回路を備え、該インバータ回路の出力電圧を熱陰極蛍光管の両端の電極に印加することによって該熱陰極蛍光管を点灯する熱陰極蛍光管の点灯装置において、前記インバータ回路の出力部に管放電用の高圧トランスを2個直列接続して設け、一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として取り出すと共に、前記インバータ回路のトランス出力と熱陰極蛍光管電極の間に各々ほぼ容量値の等しい限流素子を介在させて熱陰極蛍光管を放電させるようにしたことを特徴とする熱陰極蛍光管の点灯装置。

【請求項4】 直流を交流に変換するインバータ回路を備え、該インバータ回路の出力電圧を熱陰極蛍光管の両端の電極に印加することによって該熱陰極蛍光管を点灯する熱陰極蛍光管の点灯装置において、前記インバータ回路の出力部に管放電用の高圧トランスを2個一組に直列接続したトランスを複数設けて並列接続し、該複数設けたそれぞれのトランスの組の一方の高圧トランスの電圧出力を他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として、それぞれの側において併せて取り出すと共に、前記インバータ回路の各出力と熱陰極蛍光管電極の間に各々ほぼ容量値の等しい限流素子を介在させて熱陰極蛍光管を放電させるようにしたことを特徴とする熱陰極蛍光管の点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、大画面液晶ディスプレイなどのバックライト、その他に使用される熱陰極蛍光管の点灯装置に関し、特に、蛍光管の輝度効率を上げ、ノイズ放射を少なくした点灯装置に関する。

2

## 【0002】

【従来の技術】 従来、熱陰極蛍光管は、冷陰極管と比較して高輝度を得ることができるため、大画面の液晶ディスプレイ等のバックライト照明やフィルム検査用のライトテーブル等の用途に適する。

【0003】 熱陰極蛍光管の発光原理としては、まず、ヒーター回路によってフィラメント電極に電圧を加えてこれを加熱する。すると、フィラメントに塗ってある電子放射性物質より熱電子が放出され、管内の温度が上昇する。この温度上昇に伴い、管内に封入された水銀蒸気

のガス圧が上昇する。

【0004】 このとき、熱陰極蛍光管に印加されている電界により、フィラメント付近の水銀蒸気ガスの電離が進行し、管内放電（導通状態）が開始される。この放電により、水銀蒸気から紫外線が放出され、この紫外線が管内に塗ってある蛍光体を励起して発光を起こすものである。

【0005】 図2乃至図5は、従来の熱陰極蛍光管点灯装置の基本回路である。図2は熱陰極蛍光管1灯用の点灯装置の電気系回路を示す構成図、図3は熱陰極蛍光管2灯を並列に接続した場合の点灯装置の電気系回路を示す構成図、図4は熱陰極蛍光管2灯を直列に接続した場合の点灯装置の電気系回路を示す構成図、図5は高圧トランスを2個並列に使用し、出力巻き線を直列にした大電力ランプ用の点灯装置の電気系回路を示す構成図である。

【0006】 図2乃至図5において、1は熱陰極蛍光管（以下、蛍光管と称する）、PSは蛍光管1点灯用の直流電源、GNDは、そのグランド端子である。2は、電源PSの直流電圧を所定周波数の交流電圧に変換し管に高電圧を印加してこれを点灯するためのインバータ回路である。3はヒーター回路、4は電流検出回路、5はタイマー回路、6はスイッチ回路、7はPWMコントロール回路である。

【0007】 インバータ回路2は、トランスT1とその前段に設けられた発振部からなっている。図2乃至図5において太線で示した部分から理解できるように、従来の方式のいずれにおいても、トランスから高電圧を印加される蛍光管の一方の電極は、グランドに接続され

ている。

【0008】 また、図6及び図7に模式的に示すように、蛍光管1の配線は、バックライトの反射板（金属）や筐体内を引き回されて通るため、これらの金属部材等と蛍光管1及び蛍光管1の配線間で浮遊容量を持つ。ヒーター配線は、フィラメントに電流を供給するために、各電極より2本ずつ出するため、この配線のもつ浮遊容量も、ばかにならない。

【0009】 また、蛍光管1は、冷陰極蛍光管と比較して形状が大きいため、配線の引き回しが長くなり、浮遊容量が大きくなる。また、トランスから出力される高電

(3)

3

圧は交流なので、この交流成分が前記浮遊容量を通じて、筐体や反射板にリークして損失となってしまう、その分、蛍光管 1 に流れる電流が減って蛍光管 1 の輝度が低下してしまう。また、蛍光管自体も筐体との間に浮遊容量を持っているので、蛍光管に流れるべき電流の一部がリークしてしまい、蛍光管の高圧側が明るくて接地側が暗いというように、輝度に傾斜が出てしまう。特に、輝度を絞った状態のとき、ランプ表面輝度の傾斜が著しくなる傾向がある。

【0010】また、上記従来例で、蛍光管を 2 灯直列に使用する場合は、トランスは出力電圧の大きいものを必要とし、その場合、蛍光管の配線からのノイズがさらに大きくなるという欠点がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上記の問題点を鑑み従来の場合と同じ消費電力を保ちつつ、蛍光管の輝度を向上させることができ、かつ、蛍光管に輝度傾斜を起こすことのない熱陰極蛍光管点灯装置、およびそのインバータ回路を提供することにある。

【0012】さらには、熱陰極蛍光管 2 灯直列の場合に、管の配線からのノイズを極力少なくすることのできる熱陰極蛍光管点灯装置、およびそのインバータ回路を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項 1 では、熱陰極蛍光管点灯装置の直流電源電圧を所定周波数の交流電圧に変換して、該交流電圧を熱陰極蛍光管に印加するインバータ回路であって、管放電用の高圧トランスを 2 個直列接続して設け、一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として取り出す熱陰極蛍光管点灯装置のインバータ回路を提案する。

【0014】該インバータ回路によれば、蛍光管が、正位相のトランスの出力端と逆位相の出力端の間に接続されることとなるため、蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、蛍光管の配線と筐体や反射板との間の浮遊容量が小さくなる。従って、リーク電流が減り、蛍光管の輝度の低下を防ぐことができると共に、輝度分布の偏りが改善される。

【0015】また、請求項 2 では、熱陰極蛍光管点灯装置の直流電源電圧を所定周波数の交流電圧に変換して該交流電圧を熱陰極蛍光管に印加するインバータ回路であって、管放電用の高圧トランスを 2 個一組に直列接続したトランスを複数設けて並列接続し、該複数設けたそれぞれのトランスの組の一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として、それぞれの側において併せて取り出すようにした熱陰極蛍光管点灯装置のインバータ回路を提案する。

【0016】該インバータ回路によれば、蛍光管が、正位相のトランスの出力端と逆位相の出力端の間に接続さ

4

れることとなるため、蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、蛍光管の配線と筐体や反射板との間の浮遊容量が小さくなる。従って、リーク電流が減り、蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。さらに、トランスを並列接続しているので、大電力にも対応可能となる。

【0017】また、請求項 3 では、直流を交流に変換するインバータ回路を備え、該インバータ回路の出力電圧を熱陰極蛍光管の両端の電極に印加することによって該熱陰極蛍光管を点灯する熱陰極蛍光管の点灯装置において、前記インバータ回路の出力部に管放電用の高圧トランスを 2 個直列接続して設け、一方の高圧トランスの電圧出力を、他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として取り出すと共に、前記インバータ回路のトランス出力と熱陰極蛍光管電極の間に各々ほぼ容量値の等しい限流素子を介在させて熱陰極蛍光管を放電させるようにした熱陰極蛍光管の点灯装置を提案する。

【0018】該熱陰極蛍光管の点灯装置によれば、蛍光管が、正位相のトランスの出力端と逆位相の出力端の間に接続されることとなるため、蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、蛍光管の配線と筐体や反射板との間の浮遊容量が小さくなる。従って、リーク電流が減り、蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。

【0019】また、請求項 4 では、直流を交流に変換するインバータ回路を備え、該インバータ回路の出力電圧を熱陰極蛍光管の両端の電極に印加することによって該熱陰極蛍光管を点灯する熱陰極蛍光管の点灯装置において、前記インバータ回路の出力部に管放電用の高圧トランスを 2 個一組に直列接続したトランスを複数設けて並列接続し、該複数設けたそれぞれのトランスの組の一方の高圧トランスの電圧出力を他方の高圧トランスの電圧出力の逆位相として、それぞれの側において併せて取り出すと共に、前記インバータ回路の各出力と熱陰極蛍光管電極の間に各々ほぼ容量値の等しい限流素子を介在させて熱陰極蛍光管を放電させるようにした熱陰極蛍光管の点灯装置を提案する。

【0020】該熱陰極蛍光管点灯装置によれば、蛍光管が、正位相のトランスの出力端と逆位相の出力端の間に接続されることとなるため、蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、蛍光管の配線と筐体や反射板との間の浮遊容量が小さくなる。従って、リーク電流が減り、蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。さらに、トランスを並列接続しているので、大電力にも対応可能となる。さらにまた、熱陰極蛍光管の端とトランスの出力間に容量値のほぼ等しい限流素子が入ることにより、接地電位（グラウンド）に対する蛍光管両端の電圧は、バランスしてほぼ等しくなり、蛍光管の輝度が管全体に渡って傾斜することがなく、ほぼ均一になる。

(4)

5

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の電気系回路を示す構成図である。図において、前述した従来例と同一構成部分は同一符号をもって表す（ただし、トランスを除く）。また、第1の実施形態は、蛍光管1を2灯直列に接続した場合の回路図である。

【0022】図において、2' は本発明のインバータ回路（高圧回路）で、インダクタンスL1、抵抗R1、R2、トランジスタQ2、Q3、コンデンサCrからなるロイヤ回路で構成した発振部と、該発振部に接続されるトランスT1、T2から構成されている。

【0023】発振部は、電源電圧PS（直流電圧）を受けて、トランスT1、T2の1次巻線に所定周波数の交流電流を流すためのものである。トランスT1、T2の2次巻線は、前記1次巻線に流れる交流電流を交流電圧（高電圧）に変換する。本発明のインバータ回路2' は、商用電源がAC/DCコンバータによって直流に変換された低電圧直流電源PSを電源として作動する。言い替えれば、本発明のインバータ回路2' は、直流電圧を交流電圧に変換するDC/ACインバータである。

【0024】1は、熱陰極蛍光管（以下、蛍光管と称する）であり、Cb1、Cb2は後述する限流素子としてのバラストコンデンサである。3はフィラメント加熱用のヒーター回路で、インダクタンスL2、抵抗器R4、R5、トランジスタQ4、Q5、コンデンサCrhからなる発振部と、該発振部に接続されたトランスT3から構成される。4は電流検出回路で、ダイオードD2、コンデンサC1、抵抗R3から構成される。4は電流検出回路、5はタイマー回路、6はスイッチ回路、7はPWMコントロール回路である。

【0025】次に、前述の構成よりなる本実施例の動作について説明する。初めに点灯スイッチSW1がONされると、タイマー回路5及びスイッチ回路6を介してヒーター回路3が作動する。タイマー回路5は、蛍光管1の放電をヒーター予熱後に行わせるために使用されるものであるから、ヒーター回路3自体は、点灯スイッチSW1がONされると直ちに作動する。

【0026】点灯スイッチSW1がONされてから所定時間（1～2秒）経過すると、タイマー回路5の作動により、インバータ回路2' が作動する。

【0027】インバータ回路2' の作動は、まず、直流電源PSがスイッチング素子Q1を介してPWMコントロール回路7に入力され、ダイオードD1を介して作動する。

【0028】インバータ回路2' に用いたロイヤ回路の特徴は、トランス（変成器）に帰還回路を設けて、各トランジスタのコレクタからベースへ正帰還を行い、オン・オフ動作を自動的に行わせる、いわゆる自励式発振器であることである。R1、R2は、始動を容易にするた

6

めに、ベースに予め順方向の電圧を与えておくバイアス抵抗器で、動作には本質的に関与しない。

【0029】タイマー回路5が作動すると、トランジスタQ2、Q3が交互に、オン・オフを繰り返し、トランスT1、T2の一次巻線には高周波電流が流れ、二次巻線には高周波電圧が現れる。この交流電圧の周波数は、トランジスタQ2、Q3のオン・オフの切り替わり周波数によって決定される。トランスT1、T2の二次側電圧の昇圧度は周知の通り、一次巻線と二次巻線とのコイルの巻数の比によって決定する。

【0030】ロイヤ回路が発振すると、トランジスタQ2、Q3のコレクタ電圧波形は、図8の（a）、（b）のようになる。すると、トランスT1とT2の出力（位相）が180度づれて現れるるので、トランスT2の出力電圧波形はトランスT1の出力電圧波形を反転した形で現れる（図8の（c）、（d））。

【0031】この両トランス出力によって、一方蛍光管1の電極f1と他方の蛍光管の電極f4には、図8の（e）、（f）に示すような互いに逆相の電圧が駆動される。そして、トランスT1とT2の出力は、蛍光管1に定電流を流すため、バラストコンデンサCb1、Cb2などの限流素子を通して蛍光管に印加される。

【0032】トランスT1、T2の出力を振幅でみれば、トランスT1、T2とも、それぞれトランス1個分の出力に他ならないが、両者の位相が互いに反転しているので、一方の出力を基準にすると、蛍光管1には、見かけ上、図8の（h）に示すような電圧が印加されることとなる。これを振幅（最大値）でみれば、トランス2個分の出力を取り出していることが理解できよう。

【0033】また、蛍光管1の電極f2、f3の電圧は、互いに逆相の電圧の中間になるので、ほぼ0ボルトになる（図8の（g））。よって、図9にみる程に蛍光管両端の輝度の傾斜は起こらず、蛍光管全体を通してみれば、ほぼ均一な輝度を得られる（図10）。

【0034】また、蛍光管両端の電圧の位相がそれぞれ逆位相の関係にあるので、配線から出るノイズが互いに打ち消し合って少なくなる。従って、2灯を直列接続した蛍光管1を放電しながら、1灯放電のときよりノイズの少ない点灯装置及びそのインバータ回路を提供できる。

【0035】尚、トランスT1とT2の2次側のコイルから、電流検出回路4を通して、PWMコントロール回路7につなげるのは、このフィードバック系によって、両方の蛍光管1に印加される電圧を管電流が一定になるように制御するためのものである。即ち、抵抗器R3は、電流を電圧に変換するためのもので、ダイオードD2は、それを半波整流し、コンデンサC1は、ピーク電圧を保持する。そして、PWMコントロール回路7は、この送出されてくるピーク電圧値を検出して、インバータ回路2' が蛍光管1に印加する電圧値を調整する。ま

(5)

7

た、PWMコントロール回路7は、別途設けられた調光スイッチ(SW2)の操作によって、インバータ回路2'へ印加する電圧値を制御して、蛍光管1の明るさを調節する機能を果たす。

【0036】次に、本発明の第2の実施形態を説明する。図11は、本発明の第2の実施形態の電気系回路を示す構成図である。図において、前述した従来例及び第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表す(ただし、トランスを除く)。また、第2の実施形態は、蛍光管1を2本並列に接続したものである。

【0037】第2の実施形態の場合も、トランスT1とT2では、2次巻線における出力の極性が異なるので、トランスT1とT2の出力電圧波形はその位相が180度相違する。トランスT1とT2の出力は、バランスコンデンサCb1/Cb3、及びCb2/Cb4を通して、蛍光管1の両電極にそれぞれ印加される。

【0038】蛍光管1の電極f1とf2、及びf3とf4には、互いに逆相の電圧が印加され、駆動される。本実施形態においても、蛍光管1の両方の電極ともにグラウンドされていないので、図9にみるような、蛍光管両端の輝度の傾斜は起こらず、図10のように、蛍光管全体を通して、ほぼ均一な輝度が得られる。

【0039】次に、本発明の第3の実施形態を説明する。図12は、本発明の第3の実施形態の電気系回路を示す構成図である。図において、前述した従来例及び第1乃至第2の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表す(ただし、トランスを除く)。

【0040】また、第3の実施形態は、大電力の蛍光管用にトランスを4個に増設した例を示している。特に、ノートブックコンピュータなどの携帯型装置の表示装置における低背型バックライトとして使用する場合、小型のトランスを複数使用して電力を賄わなければならない。本実施形態では、トランスT3及びT4が、トランスT1、T2と並列に接続されており、トランスT1とT3の出力が正位相で、トランスT2とT4の出力が逆位相でそれぞれ併せて出力する。

【0041】従って、トランスT1～T4がそれぞれ小電力型の場合であっても、本構成のように、正位相で出力するトランスと逆位相で出力するトランスの組を複数段並列接続して、各位相毎の出力を併せて出力することにより、大電力構成とすることができる。その他の作用・効果は第1の実施形態と同じである。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1記載のインバータ回路によれば、管放電用の高圧トランスを2個直列接続したトランスを設け、一方の高圧トランスの出力を他方の高圧トランスの出力の逆位相で取り出すようにしたので、熱陰極蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、熱陰極蛍光管の配線と筐体や反射板間の浮遊容量を小さくすることがで

8

きる。これにより、リーク電流が減り、熱陰極蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。特に、熱陰極蛍光管の輝度を低く調光したとき、高圧側が明るくなり、低圧側が暗くなるというような輝度分布の偏りが改善される。さらに、高圧トランス1個あたりの出力電圧が小さくて済み、不要輻射(ノイズ)を少なくすることができる。

【0043】また、請求項2記載のインバータ回路によれば、管放電用の高圧トランスを2個直列接続したトランスを複数設け、これらを並列接続すると共に、一方の高圧トランスの出力を他方の高圧トランスの出力の逆位相で取り出すようにしたので、熱陰極蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、熱陰極蛍光管の配線と筐体や反射板間の浮遊容量を小さくすることができる。これにより、リーク電流が減り、熱陰極蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。特に、熱陰極蛍光管の輝度を低く調光したとき、高圧側が明るくなり、低圧側が暗くなるというような輝度分布の偏りが改善される。さらに、大電力にも対応可能となると共に、高圧トランス1個あたりの出力電圧が小さくて済み、不要輻射(ノイズ)を少なくすることができる。

【0044】また、請求項3記載の熱陰極蛍光管の点灯装置によれば、管放電用の高圧トランスを2個直列接続したトランスを設け、一方の高圧トランスの出力を他方の高圧トランスの出力の逆位相で取り出すようにしたので、熱陰極蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、熱陰極蛍光管の配線と筐体や反射板間の浮遊容量を小さくすることができる。これにより、リーク電流が減り、熱陰極蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。特に、熱陰極蛍光管の輝度を低く調光したとき、高圧側が明るくなり、低圧側が暗くなるというような輝度分布の偏りが改善される。さらに、高圧トランス1個あたりの出力電圧が小さくて済み、不要輻射(ノイズ)を少なくすることができる。さらにまた、熱陰極蛍光管電極とトランス出力間に容量値のほぼ等しい限流素子を介在して設けたので、接地電位に対する蛍光管両端の電圧が、バランスしてほぼ等しくなり、蛍光管の輝度が蛍光管全体に渡って傾斜することがなく、輝度をほぼ均一にすることができる。また、蛍光管を2灯直列に接続する場合には、蛍光管の配線からのノイズを極力少なくすることができる。

【0045】また、請求項4記載の熱陰極蛍光管の点灯装置によれば、管放電用の高圧トランスを2個直列接続したトランスを複数設け、これらを並列接続すると共に、一方の高圧トランスの出力を他方の高圧トランスの出力の逆位相で取り出すようにしたので、熱陰極蛍光管が接地電位からフローティング状態で点灯することになり、熱陰極蛍光管の配線と筐体や反射板間の浮遊容量を小さくすることができる。これにより、リーク電流が減り、熱陰極蛍光管の輝度の低下を防ぐことができる。特に、熱陰極蛍光管の輝度を低く調光したとき、高圧側が

(6)

9

明るくなり、低圧側が暗くなるというような輝度分布の偏りが改善される。さらに、大電力にも対応可能となると共に、高圧トランス1個あたりの出力電圧が小さくて済み、不要輻射（ノイズ）を少なくすることができる。さらにまた、熱陰極蛍光管電極とトランス出力間に容量値のほぼ等しい限流素子を介在して設けたので、接地電位に対する蛍光管両端の電圧が、バランスしてほぼ等しくなり、蛍光管の輝度が蛍光管全体に渡って傾斜することがなく、輝度をほぼ均一にすることができる。また、蛍光管を2灯直列に接続する場合には、管の配線からの

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の電気系回路を示す構成図

【図2】従来例の熱陰極蛍光管1灯用の点灯装置の電気系回路を示す構成図

【図3】従来例の熱陰極蛍光管を2灯並列に接続する点灯装置の電気系回路を示す構成図

【図4】従来例の熱陰極蛍光管を2灯直列に接続する点灯装置の電気系回路を示す構成図

【図5】従来例の高圧トランスを2個使用し、出力巻き

10

線を直列にした大電力熱陰極蛍光管点灯装置の電気系回路を示す構成図

【図6】エッジライト方式のバックライトにおける蛍光管及びリード線を説明する図

【図7】直下型バックライトシステムにおける蛍光管、リード線及び反射板の様子を説明する図

【図8】本発明の第1の実施形態における信号波形図

【図9】従来型蛍光管の輝度分布を説明する図

【図10】本発明の一実施形態における蛍光管の輝度分布を説明する図

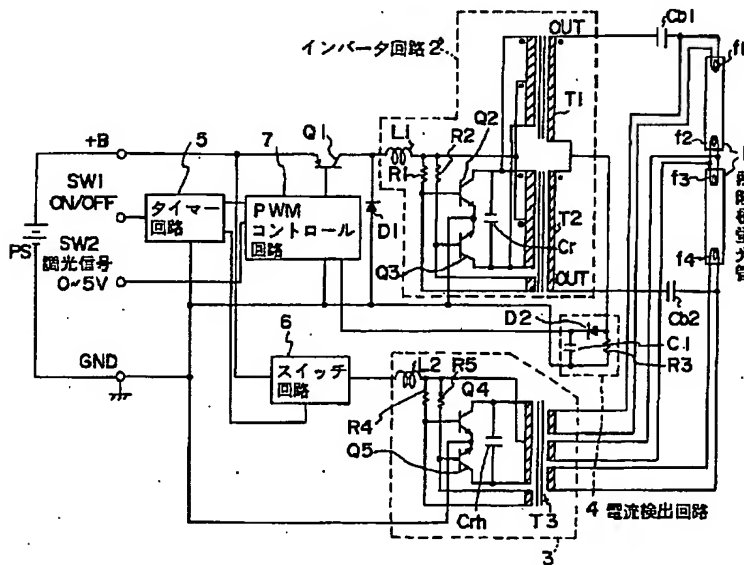
【図11】本発明の第2の実施形態の電気系回路を示す構成図

【図12】本発明の第3の実施形態の電気系回路を示す構成図

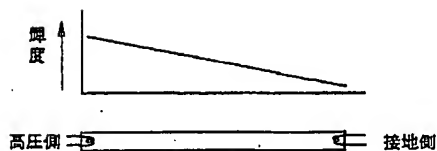
【符号の説明】

1…熱陰極蛍光管、2…従来例の熱陰極蛍光管点灯装置のインバーター回路、2'…本発明の熱陰極蛍光管点灯装置のインバーター回路、3…ヒーター回路、4…電流検出回路、5…タイマー回路、6…スイッチ回路、7…PWMコントロール回路、f1～f4…フィラメント、T1～T5…トランス。

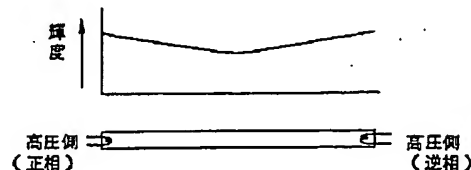
【図1】



【図9】



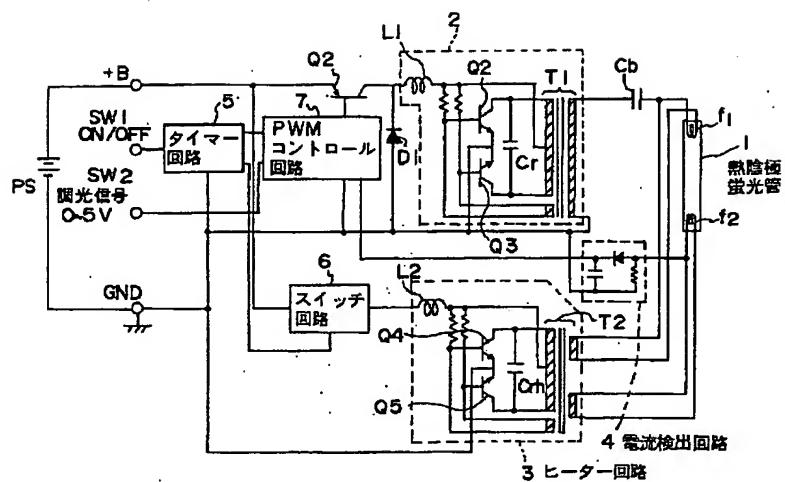
【図10】



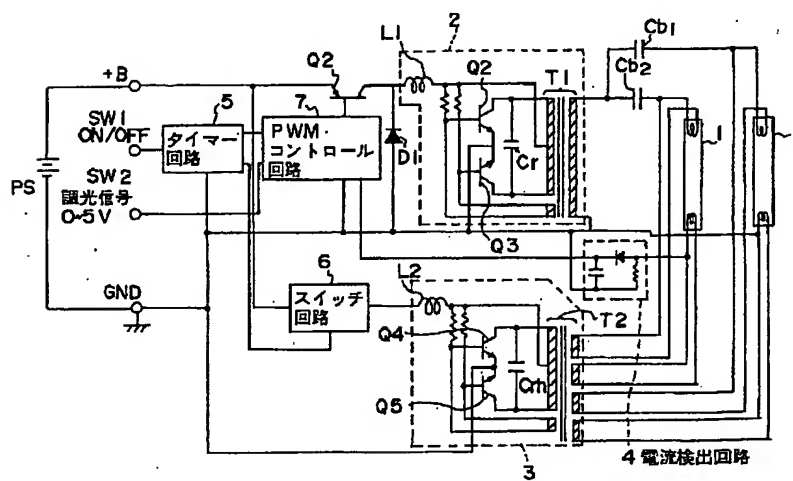


(7)

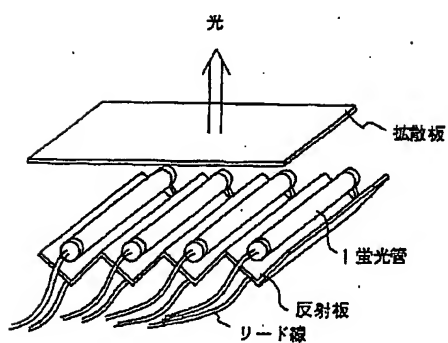
【圖 2】



【図 3】



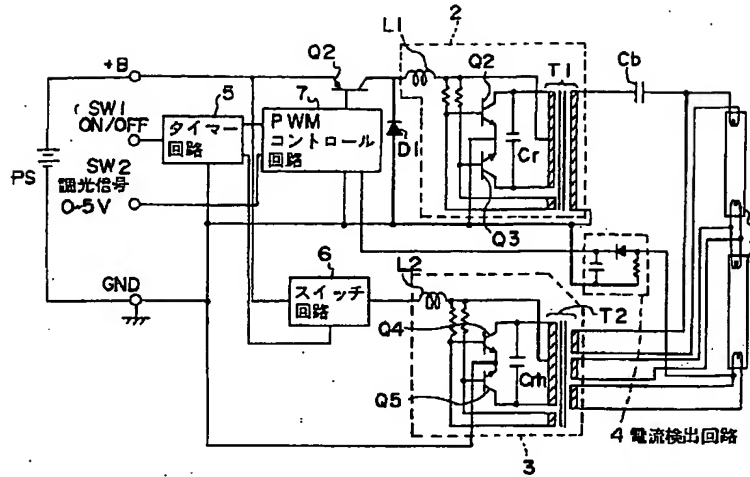
【图7】



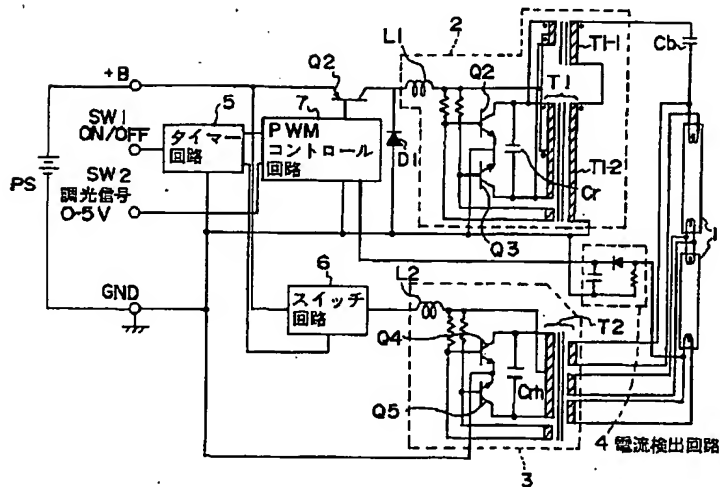
### バックライトシステム（直下型）

(8)

【図4】

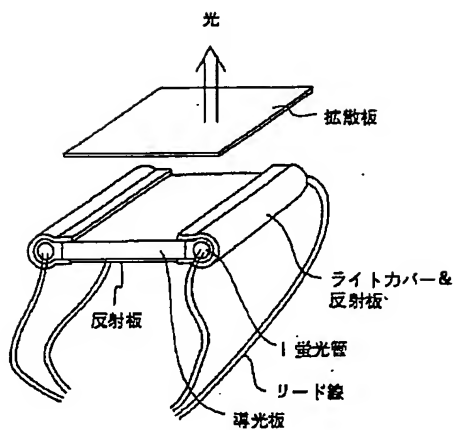


【図5】



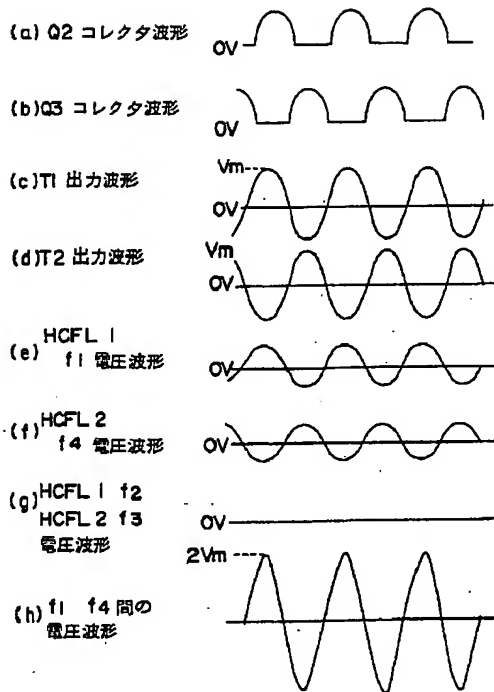
(9)

【図 6】



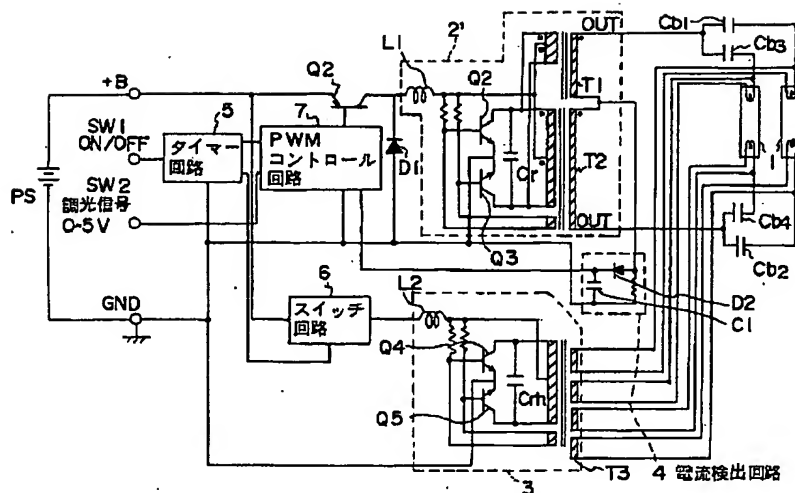
バックライトシステム（エッジライト方式）

【图8】



### 高压出力動作波形

【図 1 1】



(10)

【图 12】

